

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

昭57-89859

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
A 61 B 17/11

識別記号

庁内整理番号  
7058-4C

⑬ 公開 昭和57年(1982)6月4日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 血管閉塞防止金具

大田原市下石上1385番の1 東京  
芝浦電気株式会社茅須工場内

⑮ 特 願 昭55-164304

⑯ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

⑰ 出 願 昭55(1980)11月21日

川崎市幸区堀川町72番地

⑱ 発 明 者 岩崎賢二

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

血管閉塞防止金具

## 2. 特許請求の範囲

形状記憶合金を用い、これを予め正常な血管内腔とほぼ等しい内径を持つ管状に成形してこの形状を記憶させ、これを更に血管内への挿入を容易とすべく外形を小さく変形加工して挿入すると共に血管の所望位置に挿入後、加熱して記憶形状に復元して用いることを特徴とする血管閉塞防止金具。

## 3. 発明の課題を説明

本発明は形状記憶合金の特性を利用し、血管閉塞の恐れのある部分の血管閉塞の発生を防止するために用いる血管閉塞防止金具に関するものである。

近年、血管外科においては、心臓病の増大とその対策が大きな問題となっている。

なかでも、狭心症は心筋梗塞の原因となるものであり、臨時的対策が急がれている。

狭心症は心臓の外形を定り、心臓外に栄養供給するための冠状動脈に於いて第1図に示す如く、コレステロールが血管内に堆積することによって血液の流路たる血管内腔が人部の如きに細くなることにより、平常時は争うじて血液の流通が行なわれ、心臓への栄養供給が成されていても狭しい冠動脈や或いは何らかの原因で血液の流通が一時的に低下し、心臓への栄養供給が不足して心臓壁の動きがなくなる症状を云う。

従って、狭心症の対策としてはレントゲン造影による血管造影より、血管の狭窄箇所を特定し、その部分を切断し、側動脈より動脈の一部を切り取り、冠状動脈の切断部につなぐ外科的処置や、ニトログリセリンを応用し、血管内腔を広げる内科的処置が用いられた。

外科的処置は極めて大がかりな手術であり、また内科的処置は応用時のみ効果が見られるだけで、それぞれに問題がある。

更に近年では第2図に示す如く、血管の内

にカテーテル（図解目的で体内に挿入される血管）を挿入し、血管の狭窄部にこれを通達させ、このカテーテルとともに通達させたゴムまたはゴム類似材質で作られた風船状に拡張可能な細管を位置させ、この細管に第2図(c)に示す如く空気や液体または造影剤などの気体を送りこみ、この送りこみによって血管狭窄部組織を血管内より圧迫して破れ、しかる後、この細管より気体を抜き取り、細管を再び細くし、血管より引き抜くことにより、第2図(d)の如く狭窄部を圧迫閉塞させて血流を良くする万全をとられている。

この手法は比較的手軽に行なえ、初期のものであるが、効果の水溶性のない点が欠点で、時間経過とともに組織がもとに戻り、狭窄部が再発する心配がある。

本発明は上記事情に鑑みて成されたもので、予め正常部の血管内腔径とほぼ等しい内径を持つ円筒状に形状を記憶させておき、使用時には血管狭窄部に挿入可能な外径に成形し、次ぎは

収縮したりすることによる。

すなわち、高温部から次第に冷してゆくと、母相からマルテンサイト相への変態が起こり、逆に加熱してゆくとマルテンサイト相から母相に変態し、形状が変化するものである。

形状記憶合金には数々のものがあるが、主なものに下記の如きである。

表

合 金	組 成	マルテンサイト温度(℃)
Ti - Ni	49-51 at% Ni	-50~100
Cu - Sn	~15 at% Sn	-120~-30
Cu - Zn - X (X=Si, Ni, Al)	8X at% X	-180~100
Cu - Al - Ni	14~14.5 wt% Al 3~4.5 wt% Ni	-140~100

マルテンサイト温度は組成によって定まり上記範囲内の特定温度となる。従って、体温や生体組織を考慮してマルテンサイト温度が40~45℃程度の合金を用いるようにすれば使い易い。  
このマルテンサイト温度以上に加熱すれば形

状記憶部より決目とした形状記憶合金により作られた金属器具を用い、血管狭窄部にこれを挿入してのち、加熱冷却して元の形状に戻し、血管狭窄部の拡大を図るようにすることにより、血管狭窄部の閉塞を防止するようにした血管閉塞防止器具を提供することを目的とする。

以下、本発明の一端の例について第3図~第5図を参照しながら説明する。

本発明は予め形状を記憶させた後に変形させ、これをある温度範囲の温度変化を与えることにより元の記憶させた形状に形を戻すことのできる形状記憶合金を用いている点に特徴を有する。

形状記憶合金とは予め母相に於いてある形に成形しておくと、これを低温に冷却して変形させても、加熱して元の温度以上にするとまた変形した形に戻る性質を持つ合金のことを云う。

これは金属合金の最近の発見であるマルテンサイト変態のうち、熱弾性マルテンサイト変態が起す現象で、温度の上下に伴って一旦変化したマルテンサイトが逆転的に変化したリ、

形状記憶合金は元の形状に戻る。

本発明に於いてはこのような形状記憶合金のうち、目的等により最適なマルテンサイト温度の合金を用いて例えば第3図(b)、第4図(b)の如き筒状の血管閉塞防止器具31、41を作り、この形状に記憶させる。

冠状動脈の狭窄部の血管内径は正常時であれば2mm程度であり、異常によりこれが例えば1mm程度に狭げられていると云うことなどが考えられるから、血管閉塞防止器具もその内径は正常時の内径に合わせて例えば2mmとする。

そして、この内径2mmの筒状に形状を記憶させたものを第3図の(b)の場合であれば第3図(a)の31aのように巻き、また、第4図(b)の如き場合であれば第4図(a)の41aのように例えば螺旋状に成形させ、それぞれ狭窄部の血管内に挿入できるように外径1mm程度に成形し出す。

もちろん血管閉塞防止器具は内腔は面取り加工するなどして血管挿入の際に人体を傷つけない

ることの無いようにしておくことは云うまでもない。

このように成形加工した血管閉塞防止金具 31、41は血管狭窄部に挿入し、元の形状に戻して使用するが、体内に挿入する万法は一例をあげると、X線心血管造影撮影時のカテーテルと同様に右手拍動調節部または右大腿部から比較的体腔近くを辿っている血脈または静脈より、まずカテーテルを挿入し、これをガイドとして内視鏡検査時、生体のために使用する肥満因子のような留体保持機構を有する用子にて、この血管閉塞防止金具を保持し、血管狭窄部に挿入する。

その後、血管閉塞防止金具をレーザ光線による加熱や或いは高周波誘導加熱等の手段を用いてマルテンサイト組織（またはそれよりやや高目）に加熱する。

これにより血管閉塞防止金具は記憶させてあった元の円筒状に形状が戻るから、この戻りによって血管狭窄部は押し返げられることになる。

勿て血管閉塞防止金具を収めても良い。

以上詳述したように予め正常な血管内径とほぼ等しい内径を持つ管状に形状を記憶させたものを更に、血管内への挿入を容易とするように外径を小さく成形し、血管狭窄部よりやや長目の長さを持つように加工した形状記憶合金による血管狭窄部挿入用の血管閉塞防止金具を構成するようにしたので、変形した状態で、これを血管狭窄部に挿入し、これを単にマルテンサイト組織以上に加熱して記憶形状に戻元すれば血管狭窄部を正常な管腔に保持することができ、大がかりな手術は全く必要とせず、しかも戻元後は安定してその形状を保持することができるので、その狭窄部の再閉塞等の心配は全くなく、長期効果を持続させることができる等、優れた特徴を有する血管閉塞防止金具を提供することができる。

尚、本発明は上記し且つ図面に示す実施例に限定することなく、その主旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施し得るものである。

元の形状に戻った血管閉塞防止金具はその後は外力を加えて変形させない限り円筒形状を保持しており、外径は正常血管径よりやや大き目となるために挿入位置を保持するから、長期間にわたって狭窄部を安定して正常管径に保つことができる。

尚、血管閉塞防止金具は挿入時に挿入を容易に行なうことができるようにするため、第3図(b)の記憶形状のものであれば第5図の如く挿入後が丸くなるテーパ状に巻いて使用するようにしても良い。

また、形状記憶合金としてはマルテンサイト組織が体腔よりやや高目の40〜45℃程度ものが人体保蔵の見地から望ましいが状況に応じてその温度範囲外の合金の使用ももちろん可能である。その場合、加熱時に生体組織を加熱するおそれがあるとき、或いは合金と人体とが反応し異物質の生成等のおそれがあるときはシリコンやポリテトラフルオロエチレン等の安定で且つ人体に無害であり、熱伝導性の良い有機

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は冠状動脈とその狭窄部を示す図、第2図(a)、(b)、(c)はその狭窄部近大の処置例を説明するための図、第3図(a)、(b)及び第4図(a)、(b)はそれぞれ血管閉塞防止金具の戻元前と戻元後の形状の例を示す斜視図、第5図は第3図(b)の場合における戻元前の他の形状例を示す図である。

1…血管、31、41…血管閉塞防止金具、A…狭窄部。

出願人代理人 弁理士 角 江 武 彦

图 1



图 2

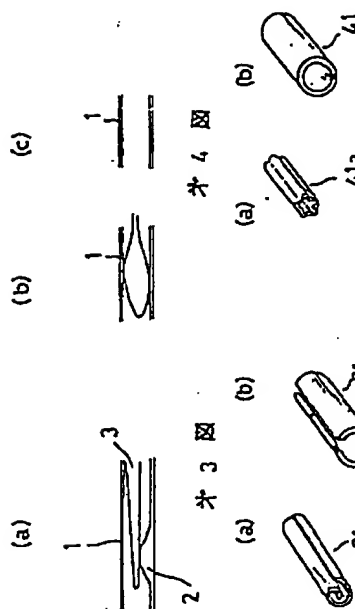


图 3

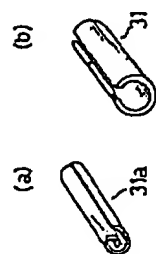


图 4

